

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3439668 A1**

(51) Int. Cl. 4:

B23 B 31/04

(21) Aktenzeichen: P 34 39 668.3  
(22) Anmeldetag: 30. 10. 84  
(43) Offenlegungstag: 30. 4. 86

## Behördeneigentum

⑦1 Anmelder:  
Hilti AG, Schaan, LI

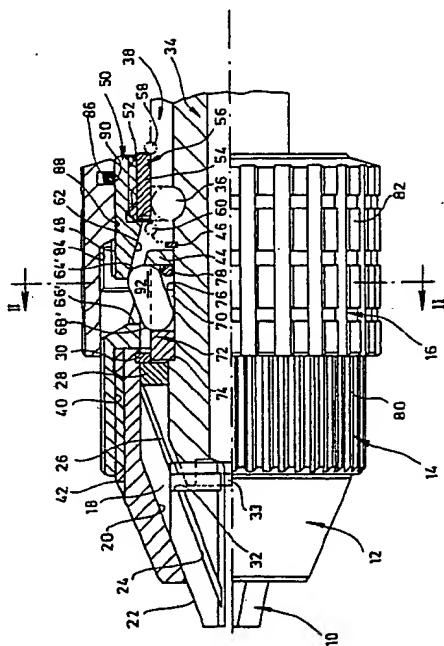
**74) Vertreter:**  
Wirsing, G., Dr., Rechtsanw., 8000 München

⑥1 Zusatz zu: P 34 34 112.9

(72) Erfinder:  
Wezel, Erich, 7443 Frickenhausen, DE; Theiß,  
Werner, Dipl.-Ing., 7440 Nürtingen, DE

#### **⑤4 Schlüsselloses Schnellspannfutter**

Ein Schnellspannfutter für Bohrer hat Spannbacken (10), welche durch eine Grobverstelleinrichtung rasch und durch eine Nachspanneinrichtung unter hoher Kraft gegen den Bohrschaft bewegbar sind. Die Nachspanneinrichtung hat drei mechanisch in Reihe geschaltete Unterstellungsgetriebe: einen Gewindetrieb (52, 54), ein Keilgetriebe (62, 64') sowie ein Kniehebelgetriebe (44, 92).



DE 3439668 A1

Patentansprüche

05

1. Schlüsselloses Schnellspannfutter für ein Werkzeug, insbesondere einen Bohrer, mit

- 10 a) einer Mehrzahl um die Futterachse verteilter Spannbacken, welche durch einen Spannbackenhalter in gleicher axialer Stellung sind;
- 15 b) einem die Spannbacken umgebenden und diese jeweils auf einer zur Futterachse geneigten Bahn führenden Spannbackengehäuse;
- 20 c) einer Grobverstelleinrichtung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen Spannbackenhalter und Spannbackengehäuse ausgehend von der Bewegung eines von Hand betätigten Grobverstellgliedes unter geringer Bewegungsuntersetzung; und
- 25 d) einer Nachspanneinrichtung zum Erzeugen einer Relativbewegung zwischen Spannbackenhalter und Spannbackengehäuse ausgehend von der Bewegung eines von Hand betätigten Nachspanngliedes unter hoher Bewegungsuntersetzung, welche aufweist:
- 30 da) eine in axialer Richtung verlagerbare Keilhülse mit einer kegelförmigen Keilfläche und
- 35 db) eine Mehrzahl in Umfangsrichtung verteilter Nockenfolgeeinrichtungen, die jeweils eine erste, mit der kegelförmigen Keilfläche zusammenarbeitende Nockenfläche und eine zweite

05

Nockenfläche aufweisen, welche am Spannbackengehäuse oder am Spannbackenhalter angreift, je nachdem, welches dieser Spannfutterteile axial bewegbar ausgebildet ist, wobei die beweglichen Teile der Folgeeinrichtungen jeweils in einer zugeordneten radialen Ebene geführt sind, nach Patentanmeldung P 34 34 112.9

dadurch gekennzeichnet, daß

10

- e) beide Nockenflächen (64, 68) in Umfangsrichtung gesehen konvex-balligen Querschnitt haben;
- f) die mit der kegelförmigen Keilfläche (62) zusammenarbeitende (64) der Nockenflächen (64, 68), die am Spannbackengehäuse (12, 14) bzw. Spannbackenhalter (34) angreifende Nockenfläche ist;
- g) die andere (68) der Nockenflächen (64, 68) am Spannbackenhalter (34) bzw. am Spannbackengehäuse (12, 14) sowohl axial als auch radial abgestützt angreift;
- h) Mittel zum Aufrechterhalten eines festen Abstandes zwischen den Mittelpunkten der konvex-balligen Nockenflächen (64, 68) vorgesehen sind; und
- i) die Neigung und die radiale Lage der kegelförmigen Keilfläche (62) so gewählt sind, daß die Verbindungsline zwischen den Krümmungsmittelpunkten der beiden Nockenflächen (64, 68) beim axialen Verlagern der Keilhülse (50) in eine im wesentlichen parallel zur Futterachse verlaufende Richtung schwenkbar ist.

35

2. Schnellspannfutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenflächen von zwei miteinander in Berührung stehenden Kugeln (64, 68) getragen sind.
- 05 3. Schnellspannfutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nockenflächen (64', 68') jeweils durch die beiden kugelförmigen Stirnflächen eines starren Kniehebelkörpers (92) gebildet sind.
- 10 4. Schnellspannfutter nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch einen zwischen der getriebenen Nockenfläche (64') und der kegelförmigen Keilfläche (62) angeordneten Druckkörper (94), der eine treibende Stirnfläche (98) aufweist, welche mit zwei getriebenen Nockenflächen (64') zweier 15 Kniehebelkörper (92a, 92b) gleichermaßen zusammenarbeitet, und durch eine Anordnung der beiden Kniehebelkörper (92a, 92b) symmetrisch zu einer senkrecht auf der Futterachse stehenden Ebene.
- 20 5. Schnellspannfutter nach einem der Ansprüche 1 - 4, gekennzeichnet durch elastische Mittel (78) zum Vorspannen der getriebenen Nockenfläche (64) in radialer Auswärtsrichtung.
- 25 6. Schnellspannfutter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Mittel durch einen in Umfangsrichtung durchlaufenden elastischen Ring (78) gebildet sind.

PATENTANWÄLTE

DR. ULRICH OSTERTAG

DR. REINHARD OSTERTAG

3439663

EISENWE格 10, 7000 STUTTGART 70, TELEFON 0711/76 68 45, KABEL: OSPAT

---

Schlüsselloses Schnellspannfutter

---

Anmelder : Erich Wezel  
In der Bitze 11

7443 Frickenhausen

Anwaltsakte : 1638.6

Beschreibung

05

Die Erfindung betrifft ein schlüsselloses Schnellspannfutter für ein Werkzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

10

Ein derartiges Schnellspannfutter ist Gegenstand der Hauptanmeldung P 34 34 112.9. Bei ihm laufen auf der kegelförmigen Keilfläche Kugeln, welche in in radialen Bohrungen eines auf das Spannbackengehäuse arbeitenden Gewinderinges geführt und mit einem von der Keilfläche abliegenden Oberflächenabschnitt an schräg zur Spannfutterachse geneigten Rillen abgestützt sind, welche in einem am axial feststehenden Spannzangenhalter abgestützten Reaktionsteil ausgebildet sind. Dieses Reaktionsteil ist somit ein einen verhältnismäßig komplizierten Bau aufweisendes Teil. Die Gesamtunterstützung der Nachspanneinrichtung ist durch die Summe der Übersetzungsverhältnisse der mechanisch hintereinander geschalteten Keilgetriebe gegeben.

25

Durch die vorliegende Erfindung soll ein schlüsselloses Schnellspannfutter gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 so weitergebildet werden, daß bei mechanisch einfacherem Aufbau der Nachspanneinrichtung eine noch höhere Nachspannkraft erhalten wird.

30

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Schnellspannfutter gemäß Anspruch 1.

35

Bei dem erfindungsgemäßen Schnellspannfutter hat man aufgrund des festen Abstandes zwischen den Mittelpunkten der beiden Nockenflächen die Kombination aus einem Keilgetriebe

und einem Kniehebelgetriebe. Da durch die erfindungsgemäße Abstimmung der Abmessungen der kegelförmigen Keilfläche der durch die beiden Nockenflächen vorgegebene effektive Kniehebel bis in eine im wesentlichen parallel zur Spannfutter-  
05. achse verlaufende Stellung schwenkbar ist, erhält man gerade am Ende des Nachstellweges ein besonders hohes Unter-  
setzungsverhältnis. Dies bedeutet, daß die Spannbacken den Werkzeugschaft sehr fest zwischen sich einspannen, obwohl das Betätigungsglied der Nachspanneinrichtung nur direkt  
10 von Hand in Spannrichtung betätigt wird.

Da bei dem erfindungsgemäßen Schnellspannfutter eine der beiden Nockenflächen direkt am Spannbackenhalter bzw. am Spannbackengehäuse abgestützt ist, entfällt der beim Schnell-  
15 spannfutter nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 noch vorhandene Abstützring mit seiner komplizierten Oberflächenkontur.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unter-  
20 ansprüchen angegeben.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 wird erreicht, daß das kombinierte Keil- und Kniehebel-Untersetzungsgtriebe unter Verwendung von Standard-Kugeln realisiert werden kann, wie sie auch in Kugellagern Verwendung  
25 finden.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 3 läßt sich die Bewegungsumform-Charakteristik des Kniehebelgetriebes einfach durch Änderung der Länge und des Durchmessers der die Nockenflächen tragenden Kniehebelkörper vor-  
30 geben.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 4 wird erreicht, daß das Untersetzungsgtriebe bei geringen radia-  
35

len Abmessungen verhältnismäßig großen Nachspannhub bei hoher Progressivität des Untersetzungsverhältnisses aufweist, da das Untersetzungsgetriebe insgesamt aus der Reihenschaltung eines Keilgetriebes und zwei parallel geschalteten Kniehebelgetrieben besteht.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 5 wird erreicht, daß das Kniehebelgetriebe beim Lösen der Nachspanneinrichtung wieder in die geknickte Konfiguration zurückkehrt und die getriebene der Nockenflächen auch bei gelöster Nachspanneinrichtung in Anlage an der kegelförmigen Keilfläche gehalten wird.

Bei einem Schnellspannfutter gemäß Anspruch 6 genügt ein einziger elastischer Ring zum Vorspannen sämtlicher der getriebenen Nockenflächen in radialer Auswärtsrichtung.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.  
20 In dieser zeigen:

Fig. 1: eine seitliche, teilweise axial geschnittene Ansicht eines schlüssellosen Schnellspannfutters;

25 Fig. 2: einen transversalen Schnitt durch das Schnellspannfutter nach Fig. 1 längs der dortigen Schnittlinie II-II;

30 Fig. 3: einen axialen Teilschnitt durch ein abgewandeltes Schnellspannfutter, ähnlich zu Fig. 1;

Fig. 4: einen axialen Teilschnitt durch ein weiter abgewandeltes Schnellspannfutter;

35 Fig. 5: einen transversalen Schnitt durch das Schnellspan-

futter nach Fig. 4 längs der dortigen Schnittlinie V-V.

Die Figuren 1 und 2 zeigen ein schlüsselloses Schnellspannfutter, welches drei in Umfangsrichtung unter gleichem Winkel 05 verteilte Spannbacken 10, ein letztere abstützendes und führendes Spannbackengehäuse 12, eine Betätigungs hülse 14 für die Spannbacken-Grobverstellung sowie eine diese übergreifende Betätigungs hülse 16 für das Nachspannen der Spann-10 backen aufweist.

Das Spannbackengehäuse 12 ist auf der Innenseite mit rechteckigen Querschnitt aufweisenden, schräg zur Spannfutterachse verlaufenden Führungs nuten 18 versehen, in welchen 15 die im wesentlichen prismatische Form aufweisenden Spannbacken 10 im Gleitspiel laufen. Dabei bilden die Bodenflächen 20 der Führungs nuten 18 und die entsprechend angestellten Stirnflächen 22 der Spannbacken 10 zusammenarbeitende Keilflächen.

20 In den Spannbacken 10 sind parallel zu den Stirnflächen 22 verlaufend auf beiden Seitenflächen Federsitze bildende Nuten 24 eingestochen. In letztere greifen die axial verlaufenden Ränder von kegelförmigen Blechfedern 26 ein, welche 25 über einen Teil ihrer axialen Erstreckung geschlitzt sind und jeweils unter Vorspannung zwischen zwei benachbarten der Spannbacken 10 sitzen. Zur Aufrechterhaltung dieser Vorspannung sind die in Fig. 1 rechts gelegenen Enden der Blechfedern 26 an einem Ring 28 abgestützt, der seinerseits 30 durch einen Spreng ring 30 axial am Spannbackengehäuse 12 abgestützt ist.

In den Spannbacken 10 sind ferner ebenfalls auf beiden Seitenflächen radiale Haltenuten 32 eingestochen, in welche 35 Haltefinger 33 eines zentralen Spannbackenhalters 34 ein-

greifen.

Der Spannbackenhalter 34 ist über mehrere in Umfangsrichtung  
verteilte Verbindungskugeln 36 fest mit einer Maschinen-  
05 spindel 38 verbunden.

Das Spannbackengehäuse 12 hat auf seinem Außenumfang ein  
Gewinde 40, auf welchem ein Innengewinde 42 der Betätigungs-  
hülse 14 läuft. Die Betätigungs hülse 14 hat ferner einen  
10 in Fig. 1 rechts gelegenen, radial nach innen verlaufenden  
Flansch 44. Vor dem Ende der Maschinenspindel 38 trägt der  
Spannbackenhalter 34 einen Sprengring 46.

Die Betätigungs hülse 16 ist auf der Innenseite mit nicht  
15 näher gezeigten axialen Nuten versehen, in welchen axiale  
Rippen 48 einer Keilhülse 50 verschiebbar Aufnahme finden.  
Auf diese Weise ist die Betätigungs hülse 16 axial verschieb-  
bar, jedoch drehschlüssig mit der Keilhülse 50 verbunden.  
Die Keilhülse 50 hat ihrerseits auf dem in Fig. 1 rechts  
20 gelegenen Teil ihrer Innenfläche ein Gewinde 52, welches  
auf einem Außengewinde 54 eines Reaktionsringes 26 läuft,  
der seinerseits unter Verwendung von Federringen 58, 60  
axial und in Umfangsrichtung auf der Außenfläche der Maschi-  
nenspindel 38 festgelegt ist.

25 In ihrem in Fig. 1 links gelegenen Abschnitt ist die Keil-  
hülse 50 mit einer sich nach links erweiternden, kegelför-  
migen Keilfläche 62 versehen.

30 Mit der Keilfläche 62 stehen sechs in Umfangsrichtung un-  
ter gleichem Winkel verteilte Kugeln 64 in Berührung, die  
in radialen Bohrungen 66 im in der Zeichnung rechts gelege-  
nen Abschnitt der Betätigungs hülse 14 radial geführt sind.  
Die Kugeln 64 berühren ihrerseits weitere Kugeln 68, die  
35 zwischen axialen Fingern 70 eines Käfigringes 72 Aufnahme

finden. Der Käfigring 72 ist an einer Schulter 74 des Spannbackenhalters 34 abgestützt und findet im Inneren der Betätigungs hülse 14 Aufnahme.

- 05 In der Nachbarschaft ihrer freien Enden sind die Finger 70 des Käfigringes 72 jeweils mit einer Ausnehmung 76 versehen, und durch die Ausnehmungen 76 erstreckt sich ein elastischer O-Ring 78, welcher die Kugeln 64 in radialer Auswärtsrichtung und in Anlage an die Keilfläche 62 vorspannt.

10

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, hat der rechts gelegene Teil der Betätigungs hülse 14 eine kegelstumpfförmige Außenfläche, welche der Form der Keilfläche 62 angepaßt ist, so daß die Keilfläche 62 beim Verschrauben der Keilhülse 50 auf 15 dem Außengewinde 54 des Reaktionsringes 56 über das rechts gelegene Ende der Betätigungs hülse 14 hinweglaufen kann.

Die Betätigungs hülse 14 ist auf ihrer Außenseite mit axialen Rippen 80 versehen, welche eine Doppelfunktion erfüllen:

- 20 Zum einen dienen sie genauso wie außenliegende Rippen 82 der Betätigungs hülse 16 dazu, dem Benutzer das Aufbringen des Drehmomentes zum Verdrehen der Hülse zu erleichtern. Darüber hinaus arbeiten die Rippen 80 mit axialen Nuten 84 zusammen, welche in einem in Fig. 2 rechts gelegenen, ge- 25 ringfügig verminderten Durchmesser aufweisenden Abschnitt der Innenwand der Betätigungs hülse 14 ausgebildet sind, um durch axiales Verschieben der Betätigungs hülse 16 auf der Keilhülse 50 die gesamte Mechanik zum Verstellen der Spannbacken 10 zu verriegeln.

30

- Zum Verrasten der Betätigungs hülse 16 in zwei verschiedenen axialen Stellungen ist ein vom rechts gelegenen Ende der Betätigungs hülse 16 getragener Federring 86 vorgesehen, der mit zwei unter entsprechendem axialen Abstand angeordneten in Umfangsrichtung verlaufenden Positioniernuten 88,

A1

90 zusammenarbeiten kann.

Das oben beschriebene Schnellspannfutter arbeitet folgendermaßen:

05

Zum Einsetzen eines neuen Werkzeuges wird die Betätigungs-  
hülse 16 in die in Fig. 1 gezeigte axiale Stellung gebracht,  
in welcher die Rippen 80 nicht in Eingriff mit den Nuten 84  
stehen. Durch Drehen der Betätigungs hülse 14 wird nun das  
10 Spannbackengehäuse 12 in axialer Richtung nach links be-  
wegt, wobei die durch die Finger des Spannbackenhalters 34  
axial festgelegten, durch die Ränder der Blechfedern 26  
zugleich schräg zur Futterachse zwangsgeführten Spannbacken  
10 auseinanderfahren werden.

15

Nach Einsetzen eines Bohrers mit dem gewünschten Durchmes-  
ser werden die Spannbacken 10 durch Drehen der Betätigungs-  
hülse 14 im entgegengesetzten Drehsinne bis in Anlage an  
die Außenfläche des Bohrschaftes gefahren. Sowohl das  
20 Auseinanderfahren als auch das Zusammenfahren der Spann-  
backen erfolgt verhältnismäßig rasch mit dem durch die Stei-  
gung der Gewinde 40, 42 und dem Anstellwinkel der Nuten  
24 und der Blechfedern 26 bzw. der Führungsnoten 18 und  
der Stirnflächen 22 vorgegebenen Übersetzungsverhältnis. Bei  
25 dieser Grobverstellung der Spannbacken 10 ist die Betäti-  
gungshülse 14 in der einen Richtung durch die Kugeln 64 und  
die Keilhülse 50, in der anderen Richtung durch die Kugeln  
64, die Kugeln 68 und den Käfigring 72 axial abgestützt.

30 Nach dem Anziehen der Betätigungs hülse 14 in Schließrich-  
tung der Spannbacken 10 wird vom Benutzer die Betätigungs-  
hülse 16 so gedreht, daß die Keilhülse 50 auf dem Reaktions-  
ring 56 in Fig. 1 nach links vorgeschoben wird. Hierbei  
drückt die Keilfläche 62 die Kugeln 64 radial nach innen,  
35 und die Kugeln 64 werden bei diesem Nach-Innen-Bewegen durch

11  
- 8 -

die am Käfigring 72 abgestützten Kugeln 68 zugleich in Fig. 1 nach rechts gedrückt. Diese Bewegung nach rechts wird über die Bohrungen 66 auf die Betätigungs hülse 16 übertragen, welche sich somit zusammen mit dem Spannbackengehäuse 05 12 in Fig. 1 nach rechts bewegt und bei dieser Bewegung die Spannbacken 10 noch weiter radial nach innen drückt. Dieses Nach-Innen-Drücken erfolgt mit sehr großer Kraft, da sich die Länge der axialen Komponente des Kurbelarmes zwischen den Mittelpunkten der Kugeln 64 und 68 zunehmend weniger 10 ändert, ähnlich wie bei einem Kniehebelgetriebe. Die Drehbewegung der Betätigungs hülse 16 wird somit sehr hoch unter- setzt: Zunächst durch die Gewinde 52, 54, dann durch das durch die Keilfläche 62 und die Kugeln 64 gebildete Keilge- 15 trieb und schließlich durch das hierzu mechanisch in Reihe geschaltete Kniehebelgetriebe, welches durch die Kugeln 64 und 68 gebildet ist.

Nach Beendigung des Nachspannens wird die Betätigungs hülse 20 16 in der dann erhaltenen Winkelstellung in axialer Richtung nach links bewegt, bis der Federring 86 in die Positionier- nut 90 einrastet. In dieser Axialstellung der Betätigungs- hülse 16 befinden sich dann die Rippen 80 im Eingriff mit den Nuten 84, so daß die gesamte Betätigungsmechanik für die Spannbacken 10 verblockt ist.

25 Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind Teile des Schnell- spannfutters, welche obenstehend schon unter Bezugnahme auf die Fign. 1 und 2 erläutert wurden, wieder mit densel- ben Bezugszeichen versehen. Sie brauchen nachstehend nicht 30 noch einmal im einzelnen beschrieben zu werden.

Bei dem in Fig. 3 gezeigten Schnellspannfutter sind anstelle der Kugelpaare 64, 68 jeweils Kniehebelkörper 92 vorge- sehen, deren Enden als Kugelflächen 64' bzw. 68' ausgebil- 35 det sind.

Anstelle der radiale Führungen für die Kugeln 64 bildenden Bohrungen 66 sind im hinteren Abschnitt der Betätigungs hülse 14 Schlitze 66' vorgesehen, durch welche sich die getriebenen Abschnitte der Kniehebelkörper 92 erstrecken.

Die Funktion des in Fig. 3 gezeigten Schnellspannfutters ist der des Schnellspannfutter's nach den Fign. 1 und 2 sehr ähnlich, nur dient nunmehr die Kugelfläche 68' als mit dem Käfigring 72 und der Mantelfläche des Spannbackenhalters 34 zusammenarbeitende Wälzfläche für den Kniehebelkörper 92.

Das Schnellspannfutter nach Fig. 4 ähnelt ebenfalls dem in den Fign. 1 und 2 gezeigten Schnellspannfutter, hat jedoch keine Einrichtung zum Verblocken der Spannfutterteile nach Fig. 1. Betätigungs hülse 16 und Keilhülse 50 können somit als ein Teil hergestellt werden, welches mit dem Bezugszeichen 16' versehen ist.

20

In den radialen Bohrungen 66 der Betätigungs hülse 14 sitzt ein zylindrischer Druckkörper 94 mit einer außenliegenden kugelkalottenförmigen Stirnfläche 96, welche auf der Keilfläche 62 läuft.

25

Eine untere ebene Stirnfläche 98 des Druckkörpers 94 liegt über den beiden getriebenen Enden von zwei Kniehebelkörpern 92a, 92b, von denen jeder genauso ausgebildet ist wie ein Kniehebelkörper 92 nach Fig. 3.

30

Das Schnellspannfutter nach Fig. 4 und 5 arbeitet ganz ähnlich wie das Schnellspannfutter nach Fig. 3, man erhält jedoch bei gleicher Progressivität des Ansteigens der Spannkraft bzw. der Untersetzung den doppelten Spannhub. Die beiden Kniehebelkörper 92a und 92b sind symmetrisch zu einer transversal auf der Spannfutterachse stehenden Ebene angeordnet, welche mit der Schnittebene V-V von Fig. 4 zusammenfällt.

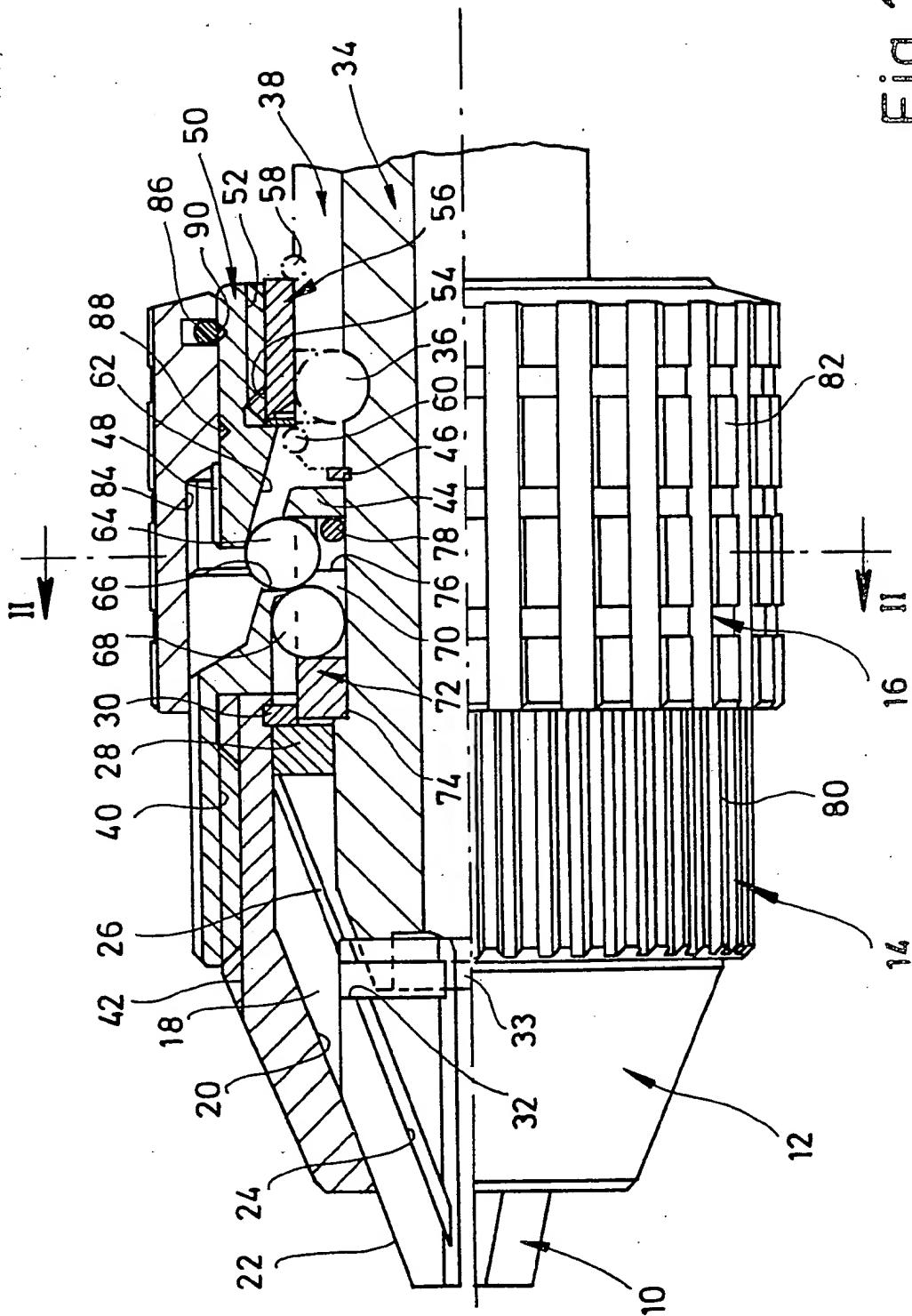
-14-  
- Leerseite -

-13-

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

34 39 668  
B 23 B 31/04  
30. Oktober 1984  
30. April 1986

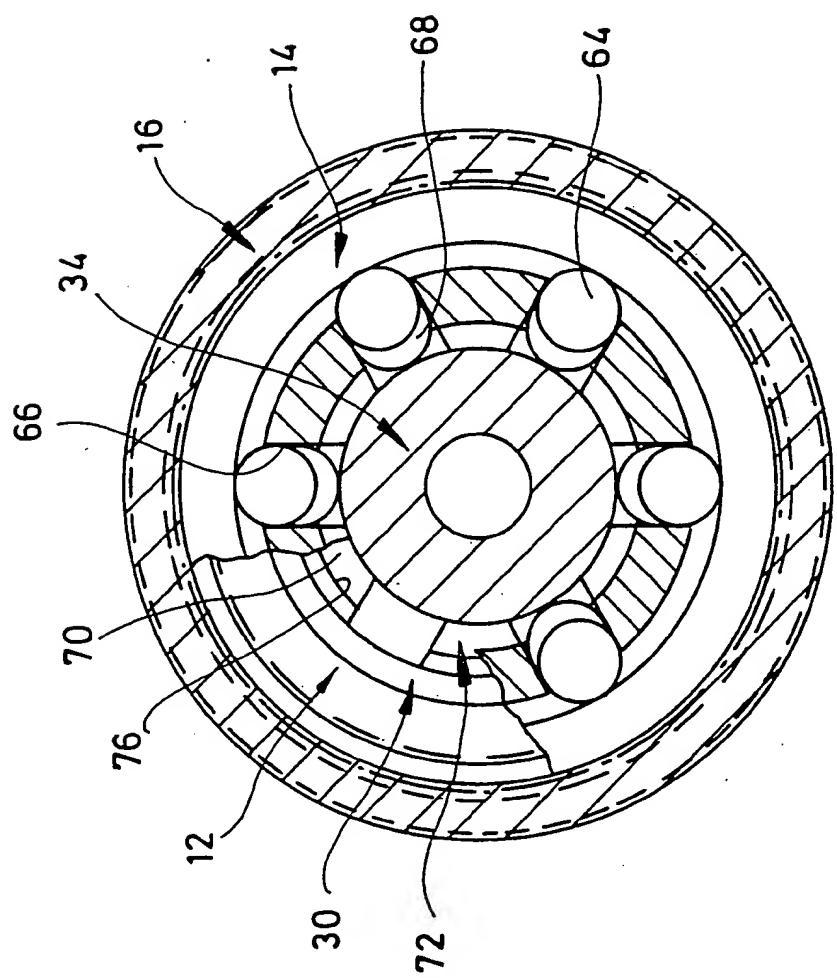
Fig. 1



3439668

-15-

Fig. 2



3439668

- 16 -

Fig. 3

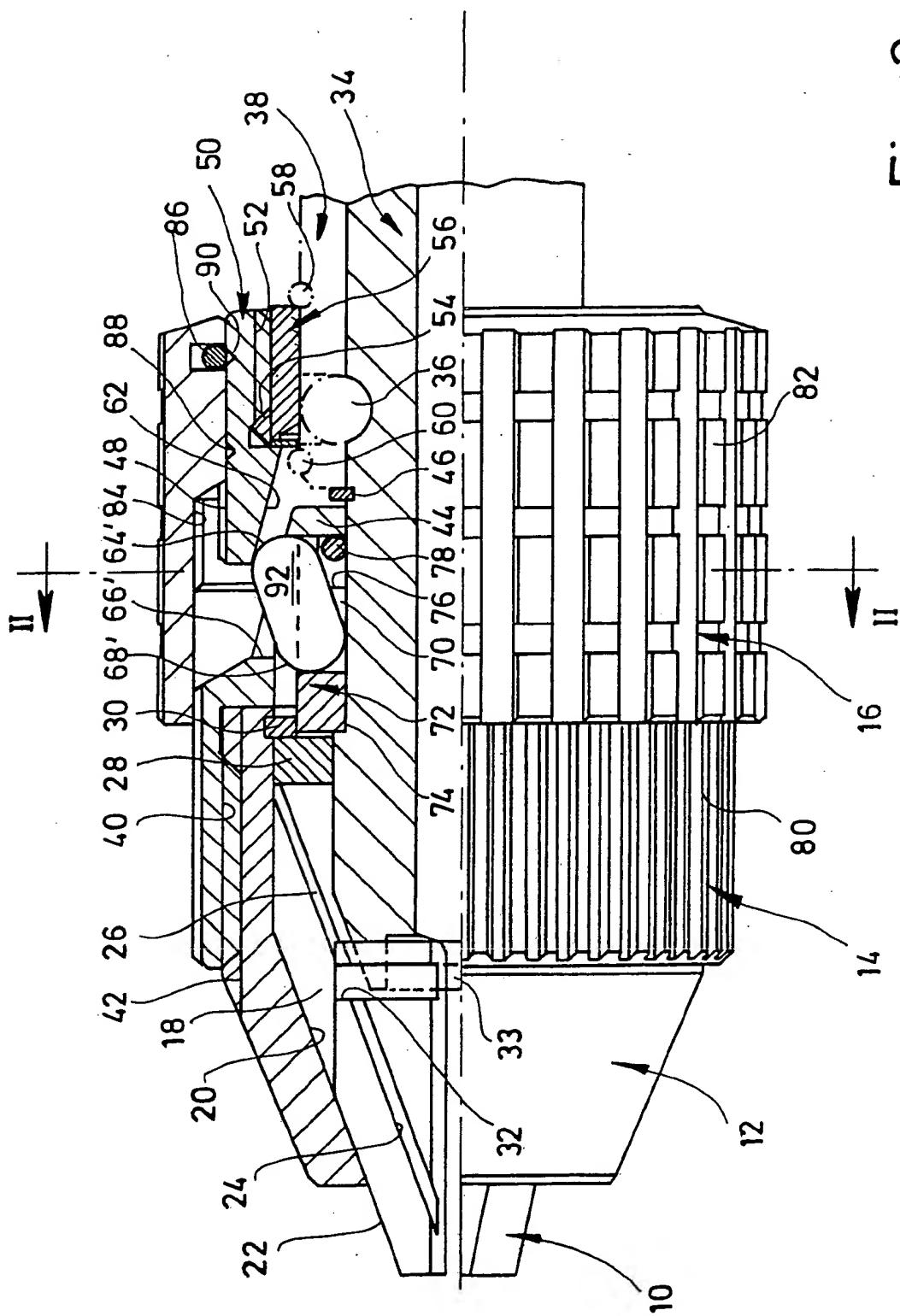
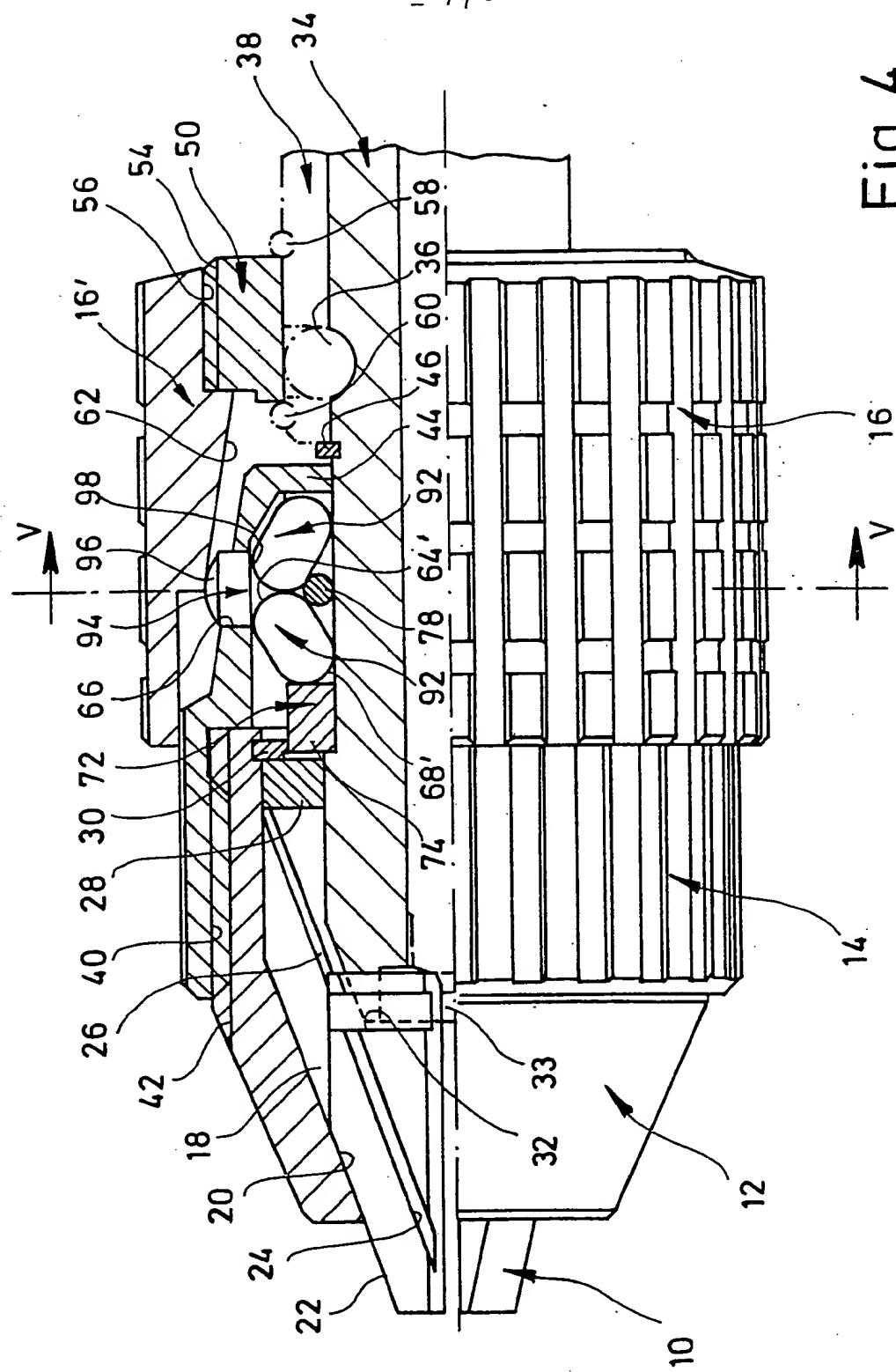


Fig. 4



3439668

-18-

Fig. 5

